



SKOGSMÄSTARPROGRAMMET
Examensarbete 2018:19

Förröjningens påverkan på avverkning med förstagallringsskördare

Precleanings effects on first-thinning



Mattias Sjöqvist
Vincent Olofsson

Examensarbete i skogshushållning, 15 hp
Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2018:19
SLU-Skogsmästarskolan
Box 43
739 21 SKINNSKATTEBERG
Tel: 0222-349 50

Förröjningens påverkan på avverkning med förstagallringsskördare

Precleanings effects on first-thinning

Mattias Sjöqvist
Vincent Olofsson

Handledare: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Staffan Stenhag, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kurskod: EX0624

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2018

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Serienummer: 2018:19

Omslagsbild: Manuellt avverkad skog. Foto: Mattias Sjöqvist.

Nyckelord: underväxt, produktivitet, gagnvirkesstammar



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

FÖRORD

Detta examensarbete omfattar 15 högskolepoäng och har utförts som avslutning på vår tre år långa skogsmästarutbildning på Sveriges Lantbruksuniversitet. Idén för frågeställningen väcktes av Mattias och arbetades sedan fram av oss tillsammans med vår uppdragsgivare Niklas Fogdestam Mellanskog och handledare Eric Sundstedt.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Eric Sundstedt för allt stöd och hjälp vi har fått under arbetet. Du har offrat ledig sommartid och vårt samarbete har varit mycket berikande.

Vi är även tacksamma för att den flitige och kunniga makinföraren Håkan Andersson har ställt upp som testperson för den här studien. Det har varit en fröjd att arbeta med en person som Håkan som alltid ställer upp och är positiv. Vi vill även uppmärksamma röjarlagets (Bjurfors Skogstjänst) insatser.

Vi är även tacksamma för den hjälp Peter Sundlöf (produkttekniker) på Ponsse har givit oss. Han har varit personen med teknikkunskapen som har hjälpt oss med nedladdningen av datat från maskinen och förståelsen kring informationen från skördaren.

Vidare vill vi rikta tacksamhet till John Arlinger och Lars Eliasson, forskare på Skogforsk, för hjälpen och visat tålamod med bearbetningen och förståelsen kring skördardatat.

Niklas Fogdestam (virkesområdeschef) vill vi tacka för förtroendet att vi fick utföra arbetet för Mellanskog. Gunnar Björkholm (produktionschef) har varit till stor hjälp att förmedla kontakter och hitta ett lämpligt objekt.

Vi är lyckligt lottade som har omgett oss med personer med väldigt lång erfarenhet och stor expertis inom ämnet, utan er hade det här varit svårt att genomföra.

Vi är oerhört tacksamma för bemötandet och hjälpen vi fått från alla ovanstående. Nu hoppas vi att rapporten uppfyller era förväntningar och att ni skall finna den intressant. **Tack!**

Mattias Sjöqvist
Vincent Olofsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	iii
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	v
1. ABSTRACT	1
2. INLEDNING	3
2.1 Bakgrund	3
2.2 Syfte.....	5
3. MATERIAL OCH METODER	7
3.1 Studieområde.....	7
3.1.1 Beståndsegenskaper	8
3.2 Försöksdesign och behandlingar.....	9
3.3 Stamskadeinventering efter gallring och skotning	10
3.4 Intervju med maskinföraren och röjarlaget.....	10
4. RESULTAT	11
4.1 Skördarddata för gallringarna i de tre olika försöksytorna.....	11
4.2 Virkesintäkter för de tre olika försöksytorna ur ett markägar- och maskinförarperspektiv	12
4.3 Intervju med maskinföraren och röjarlaget.....	13
4.4 Skadeinventering.....	13
5. DISKUSSION	15
6. SAMMANFATTNING	19
7. KÄLLFÖRTECKNING.....	21
7.1 Publikationer	21
7.2 Icke publicerat material	22
8. BILAGOR	23
8.1 Bilaga 1	23
8.2 Bilaga 2	26

1. ABSTRACT

Thinning is a part of a forest management program when some merchantable timber is cut while creating better volume growth and higher quality of remaining stems. One arrangement to make the logging operation more effective in thinning is to pre-clean the stand from undergrowth.

The purpose of this study was to measure which effects different pre-cleaning methods had on the efficiency of the harvester in a thinning stand. The quantity of stems damaged by the harvester and the forwarder were measured as well as the productivity of the harvester. This study intended to answer the question if the costs of the pre-cleaning could be motivated by increased harvester efficiency and accuracy. The different treatments that have been implemented are that the undergrowth stems have been cut, cut and laid down and an area that have been left untouched.

Since the study intended to analyze the relationship between performance and different influencing factors the method of a correlation study has been used. The productivity of the harvester has been calculated and measured against the pre-cleaning costs for each treatment.

According to the results the harvester was most effective in the area where the undergrowth was cut and laid down and least effective in the untouched area, both in terms of damaged stems and productivity. From a harvester operator point of view it was most profitable to work in that area. The increased harvester productivity was however not enough to motivate the costs of the pre-cleaning from a landowner perspective.

One conclusion from this study is that with given conditions in the current area, the treatment where the undergrowth had been cut and laid down have had positive effects on the harvester productivity and accuracy.

Keywords: thinning, undergrowth, harvester, efficiency

2. INLEDNING

2.1 Bakgrund

Man kan minska underväxten vid förstagallring genom förröjning. Förröjning innebär att man tar bort stammar under en viss brösthöjdsdiameter, vilket höjer produktionen för skördarföraren samtidigt som risken att ta röstammar som gagnvirkesstammar minskar (Kärhä, 2006a).

Förstagallring i ett skogsskötselprogram innebär att man glesar ut beståndet för att lägga volymtillväxt på färre och bättre kvalitetsstammar. Själva grundtanken med gallring är alltså att förbättra kvalitén i beståndet genom att ta bort icke önskvärda stammar och samtidigt minska tiden som krävs för att få fram värdefull sågstorlek på träden (Phillips, 2004).

Gallringar har stor betydelse för skogsindustrin som helhet (Kärhä, Rönkkö & Ilmari 2004). Skogar är ekonomiska resurser som kan hjälpa oss att producera varor och tjänster som människor vill konsumera (H.Pearse, 1990). Virke som kommer från förstagallringar används mest som råmaterial för bränsleflis och massa. En liten del av volymen används även inom sågverk och spånskivbranschen (Jylhä, 2011).

Vidare skördas träd med små diametrar i Norden för att producera bränslen för värme- och elproduktion och dessa volymer förväntas öka i framtiden i takt med att efterfrågan på bioenergi stiger (Bergström, Fulvio & Nuutinen 2015).

Enligt Kempe, Riksskogstaxeringen (2018) har vi 5 275 000 hektar förstagallringsskog i Sverige som är ett femårsmedelvärde för åren 2012-2016. Av denna areal bedöms att 878 000 hektar är i omedelbart behov av gallring. Årligen förstagallras det ungefär 242 000 hektar i Sverige. Med dagens gallringstakt tar det ungefär 4 år att enbart komma i fas med det akuta gallringsbehovet. Vidare tillkommer förmodligen varje år areal som är i behov av förstagallring. Av de 242 000 hektar som förstagallras årligen i Sverige förröjs bara 55 000 hektar. I dagsläget befinner vi alltså oss i en situation där gallringsberget ökar.

Orsaken till att Sverige ligger långt efter med sina förstagallringar är flera. Kempe, Riksskogstaxeringen (2018), tror att anledningarna varför man inte förstagallrar, där behovet finns, beror på okunskap att skog behöver gallras, dålig ekonomi och att markägare har en annan målsättning att sköta skogen på än att främja virkesproduktionen.

Enligt Jylhä, (2011) har skogsbranschen försummat förstagallringar pga. för höga avverkningskostnader som i sin tur beror på de små stamstorlekarna och de små volymuttagen per hektar. Kärhä, Rönkkö & Ilmari, (2004) instämmer med Jylhä,

(2011) att den största förklaringen till att förstagallringar inte prioriteras är att skördarkostnaderna är för höga.

I dagsläget är alltså massavedspriset för lågt i förhållande till de höga skördarkostnaderna i förstagallringar och därför behöver avverkningsarbetet effektiviseras ytterligare för att sänka dessa kostnader.

De höga avverkningskostnaderna beror i grunden på att själva skördarkostnaderna är för höga i unga bestånd. Små tr addediametrar, borttagning av små stammar, hög andel kvarstående träd och tät underväxt innebär en lägre produktivitet som ger en högre skördarkostnad (Kärhä, 2006a), (Kärhä, 2006b), (Phillips, 2004), (Oikari m.fl., 2010).

Underväxten hindrar sikten hos maskinföraren och hindrar aggregatets ansättning till gagnvirkesstammar vilket leder till lägre kvalitet och produktivitet för skördaren (Kärhä, 2006a). Produktionen går ner för att tidsåtgången ökar med dålig sikt, sämre framkomlighet och ökad stamtäthet (Bergstrand, 1987).

I tät underväxt går också skördarens kedjor och hydrauliska slangar sönder i större utsträckning än i ett förröjt bestånd (Kärhä, 2015).

Vidare har tidigare studier om förröjning visat att ett bestånd som är oröjt inför förstagallringar får i större utsträckning fler stamskador än i ett förröjt bestånd. Detta beror troligtvis på den dåliga sikten och svårigheten med att hantera aggregatet på ett effektivt sätt som tät underväxt leder till (Kärhä, Rönkkö & Ilmari 2004).

Då underväxt verkar vara en bidragande orsak till den höga skördarkostnaden och sämre kvalitén i förstagallringar är förröjningens påverkan på produktiviteten och tidsåtgång i skördararbetet intressant att studera.

En skördares produktivitet påverkas även av erfarenheten hos maskinföraren enligt Alam m.fl. (2007), dock hävdar Kärhä, (2015) att olika skördarförare har olika toleransgränser mot underväxt. Vissa anser att en viss typ av underväxt är extremt hämmande för skördararbetet medan andra skördarförare inte alls ser samma underväxt som hämmande. Vidare påpekar Nurminen m.fl. (2006) att maskinförarens erfarenhet och arbetsteknik har störst påverkan på produktiviteten och tidsåtgången i skördararbetet näst efter tr addediametern.

Oikari m.fl. (2010) har i sin rapport genom enkätundersökningar med maskinförare undersökt vilka åtgärder som har störst betydelse. Svaren i enkätundersökningen tydde på att den mest kostnadseffektiva åtgärden i ett förstagallringsbestånd var att förröja innan gallring.

Enligt Kärhä (2006) kan förröjning ge fler fördelar i form av ökad tillfredsställelse för maskinföraren och en mer säker arbetsplats.

Enligt tidigare forskning har skördarförare olika uppfattning om underväxtens betydelse. Därför ger insikten i hur skördarförare upplever underväxt i förstagallringar studien en ytterligare dimension.

2.2 Syfte

Studiens syfte är att undersöka hur mycket avverkningens kvalitet (stamskador) på utfört arbete, tidsåtgång och produktivitet i en förstagallring påverkas av förröjning i ett blandskogsbestånd i Västmanland med övervägande andel gran där:

- Røjstammarna är kapade
- Røjstammarna är kapade och nedlagda
- Förröjning uteblivit

Studien ska ge svar på om kostnaden för respektive röjningsbehandling kan motiveras genom ökad skördarproduktivitet.

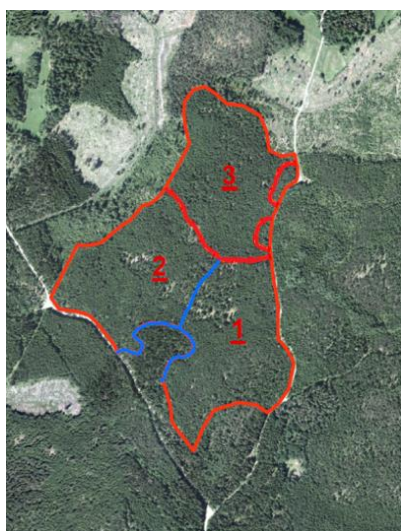
3. MATERIAL OCH METODER

Det finns två typer av tidsstudier nämligen jämförande studier och sambandsstudier. Då arbetets syfte är att undersöka sambandet mellan prestation och olika påverkande faktorer har metoden sambandsstudie valts. Det finns en mängd faktorer som kan störa resultatet av studien t.ex. maskinförarens skicklighet, variation av väderlek och variationer i beståndet för att bara nämna några. Dessa påverkande faktorer är viktiga att ta hänsyn till (Bergstrand, 1987).

Målet med sambandsstudien är att kunna påvisa förröjningens effekt på maskinens produktion. För att få resultatet så trovärdigt som möjligt ligger fokus på maskinens tidsåtgång per träd. Beståndet har valts med utgångspunkt att hitta ett så homogent bestånd som möjligt. Ett skogsbestånd innehåller dock alltid icke önskvärda variationer. Detta har försökt kompenseras genom att göra försöksytorna stora då antalet felvariabler förhoppningsvis blir utjämnade med ett stort antal träd. Mätningar i beståndet har även genomförts för att ta reda på skillnader mellan försöksytorna. Vidare har förröjningen och gallringen gjorts när det är barmark vilket hör till vanligheten i skogsbruket i Västmanland. Studien har använt sig av ett röjarlag och en maskinförare som har mångårig erfarenhet av såväl förröjning som förstagallringar.

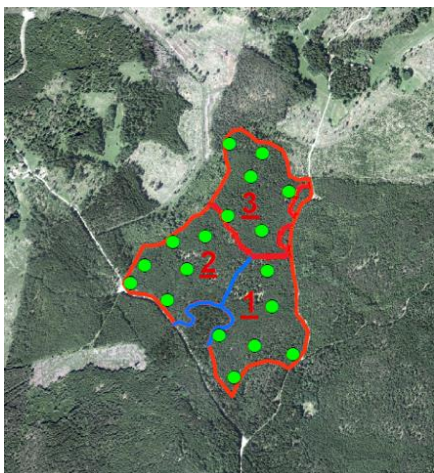
3.1 Studieområde

Studien genomfördes i ett blandbestånd som var med övervägande andel gran och 25,9 ha stort, beläget på Snefringe Häradsallmännings marker i Västmanland, moget att förstagallras. Beståndet är av typen "bondskog" dvs att röjningarna inte har skötts tidigare. Dessa skogar är vanliga i Västmanland. Beståndet delades in i tre olika försöksytor med ungefär samma storlek.



Figur 1: Fördelning av försöksytor inom beståndet. Heldragen röd linje är beståndsgräns och avgränsning mellan försöksytorna. Den blå linjen är gräns mellan de ytorna som förröjdes. Yta 1, 8,5 hektar, yta 2, 8,2 hektar, yta 3, 7,6 hektar.

Beståndets egenskaper inventerades genom 6 stycken slumpvis utlagda cirkelprovytor med radien 5,64 meter i varje försöksyta. Cirkelprovytorna lades ut med olika förband beroende på storlek på försöksytan.



Figur 2: De gröna prickarna representerar en cirkelprovyta. Förbandet mellan de olika cirkelprovytorna för försöksyta 1, 119m, försöksyta 2, 117 m och försöksyta 3, 113 m.

3.1.1 Beståndsegenskaper

Den genomsnittliga trädhöjden (HGV) och brösthöjdsåldern i alla tre försöksytorna var densamma, 14,1 meter och 30 år. Ytstruktur och lutning mättes enligt Terrängtypsschema för skogsarbete (Berg 2006) där alla tre ytorna fick genomsnittligt ytstruktursvärde 2. Genomsnittliga lutningen för samtliga ytor var alla inom klass 1 (0-10 procents lutning) med en variation från tre till sex procent.

Som visas i tabellen nedan var yta 1 och 3 likvärdiga med hänsyn till den uppmätta brösthöjdsdiametern, yta nummer 2 var något avvikande med en lägre medeldiameter.

Tabell 1. Redovisning av den uppmätta diameterfördelningen för gagnvirke i brösthöjdsdiameter i tvåcentimetersklasser samt grundytamedelstamens diameter (D_g) för respektive försöksyta.

Yta 1, 2200 stam/ha		Yta 2, 2500 stam/ha		Yta 3, 2300 stam/ha	
cm	Diameterfördelning uppmätta stammar	cm	Diameterfördelning uppmätta stammar	cm	Diameterfördelning uppmätta stammar
8-	533	8-	700	8-	533
10-	483	10-	650	10-	600
12-	333	12-	383	12-	467
14-	283	14-	316	14-	217
16-	267	16-	283	16-	150
18-	167	18-	50	18-	150
20-	67	20-	17	20-	117
22-	33	22-	50	22-	33
24-	0	24-	17	24-	33
26-	17	26-	0	26-	0
28-	0	28-	17	28-	17
30-	0	30-	0	30-	17
D _g : 13,84 cm		D _g : 13,15 cm		D _g : 14,05 cm	

I likhet med diametermätningarna var även yta nummer 2 avvikande i trädslagsfördelningen, yta nummer 1 och 3 var åter igen väldigt lika varandra.

Tabell 2. Redovisning av trädslagsfördelningen i de olika försöksytorna. **T** står för tall, **G** för gran och **B** för björk.

Yta 1			Yta 2			Yta 3		
T	G	B	T	G	B	T	G	B
2	6	2	0	6	4	2	6	2

Alla levande stammar under åtta centimeter i brösthöjdsdiameter med en höjd över 130 centimeter har räknats som underväxt, döda träd oavsett storlek har kategoriserats som döda stammar. För att fånga betydelsen av gränsträd har stammar med brösthöjdsdiameter mellan sex och åtta centimeter klavats och fått en egen kategori. Gränsträd kan pga. den mänskliga faktorn felaktigt blandas ihop med gagnvirke enligt Eliasson, Skogforsk (2018). I tabellen nedan syns det att yta ett innehåller minst klena stammar som ej klassas som gagnvirke och yta tre flest.

Tabell 3. Redovisning av antalet klena stammar som ej är gagnvirke för respektive försöksyta.

Yta 1			Yta 2			Yta 3		
6-8 cm	0-6 cm	Döda stammar	6-8 cm	0-6 cm	Döda stammar	6-8 cm	0-6 cm	Döda stammar
210	85	24	252	116	49	270	136	50

3.2 Försöksdesign och behandlingar

Ett erfaret röjarlag från Mellanskog har utfört de nedan beskrivna behandlingarna i respektive försöksyta, tidsåtgången för respektive behandling har registrerats. Röjarlaget är avlönade med en fast ersättning per timme.

- Försöksyta 1 där stammar med brh-diameter under 8 cm endast kapats.
- Försöksyta 2 där stammar med brh-diameter under 8 cm kapats och lagts ned.
- Försöksyta 3 där ingen förröjning skett.

En rutinerad skördarförare som vanligtvis kör åt Mellanskog har använts för gallringen. Maskinen är en Ponsse Scorpion med ett ackumulerande H6 aggregat. Maskinföraren fick lägga upp sitt arbete i respektive försöksyta på eget sätt, dock med utgångspunkt att köra de olika försöksytorna på ett likvärdigt sätt. Skördarföraren behandlade varje försöksyta som ett eget bestånd. Föraren har alltså arbetat i en försöksyta åt gången för att få fram separata tids- och produktionssiffror för respektive försöksyta. Det har inte varit tillåtet att arbeta i nästa provyta förrän den första är klar. Oförutsägbara händelser som avbrutit skördaren i sitt arbete i respektive yta har diskuterats med maskinföraren angående orsak efter avverkningen.

För att få ut rätt data per träd har olika filer i maskinens datasystem använts, vi tog hjälp av Johan Arlinger och Lars Eliasson på Skogforsk för att bearbeta filerna. Dessa så kallade HPR-filer (skördarfiler) har laddats ned och bearbetats i programmet hprAnalys Möller m.fl. (2011) (Tidsstämpel för avverkning av stam). I Harvestdate kan man se sammanställningar av olika data. Tidsstämpel, antal stammar röjda med skördaren och volym per avverkat träd är data vi använt oss mycket av. Tidsfilerna sammanlänkades sedan med volymerna. Denna data ligger sedan till grund för analysen av skördarens produktion och tidsåtgång i de olika försöksbehandlingarna.

Röjarlaget fick liknande instruktioner som skördarföraren. De har behandlat varje försöksyta som ett eget bestånd eftersom tidsåtgången för respektive röjningsbehandling har registrerats separat. Alla stammar under 8 cm i brösthöjdsdiameter har klassats som underväxt, i ytorna 1 och 2 är det stammar under 8 cm som har röjts. Enligt Mellanskogsstandard röjs alla stammar klenare än 8 cm i brösthöjd inför vanlig gallring. Enligt standarden har Mellanskog inställningen att diametern på stammar som ska förröjas en viss flexibilitet beroende på vilken åtgärd som betalar bäst. Om det tex är höga massavedspriser röjer man inte bort underväxtstammar över 8 cm i brösthöjd men detta direktivet kan justeras uppåt om det istället är höga timmerpriser och lägre massavedspriser.

3.3 Stamskadeinventering efter gallring och skotning

I varje försöksyta har 80 träd mellan stickvägarna inspekterats från alla håll. Ingen skillnad har gjorts om träden stått nära eller långt ifrån stickvägarna. Stamskadorna är skapade av både skördare och skotare. Alla skador som överstiger 15 cm² på stammar över åtta centimeter i brösthöjdsdiameter har räknats i provytorna, både barkfläkning och vedskador har registrerats som stamskador enligt Mellanskogs standard (2007).

3.4 Intervju med maskinföraren och röjarlaget

Via ett frågeformulär har vi försökt fånga skördarförarens uppfattning om hur han ser på körningen i de tre olika försöksytorna. Frågorna har tagits fram genom egna kunskaper och i samråd med vår handledare Eric Sundstedt på Skogsmästarskolan. Frågorna som ställdes till maskinföraren Håkan Andersson (maskinförare åt Mellanskog) är öppna frågor för att försöka fånga upp en större förståelse kring hur han upplevde skillnaden med att gallra i de tre försöksytorna.

Intervju med röjningsentreprenören Göran Hallin Bjurfors Skogstjänst AB har genomförts i form av åtta generella frågor. Detta för att få ökad kunskap och en mer nyanserad bild av förröjning från en erfaren entreprenör. Även dessa frågor har tagits fram i samråd med vår handledare Eric Sundstedt.

4. RESULTAT

4.1 Skördardata för gallringarna i de tre olika försöksytorna

Totalt har 6074 träd tidsstuderats genom skördardatan varav 1841 på den första ytan där stammarna är kapade och ligger ner, 1851 på ytan där stammarna endast kapats och 2382 träd på den oröjda ytan. På grund av stort behov av maskinservice och därefter slutavverkningsarbete hann inte maskinföraren köra de olika försöksytorna fullt ut. Det han körde var 2,3 hektar i de två första ytorna och 2,8 hektar i den sista ytan. Den högsta medelstammen återfanns bland gagnvirkesstammarna i den första ytan där røjarna hade kapat och lagt ner røjstammarna. Medelstammen sjönk sedan i de två andra ytorna dels ytan där røjarna endast hade kapat røjstammarna och dels i den oröjda ytan.

Tabell 4. Totalt antal tidsstuderade träd i respektive yta samt dess medelstam och avverkad areal.

Försöksyta	Areal (ha)	Medelstam (m ³ fub)	Tidsstuderat antal träd
1	2,3	0,071	1841
2	2,3	0,067	1851
3	2,8	0,063	2382

Uttaget för försöksyta ett blev alltså 800 stammar per hektar, yta nummer två 805 och yta nummer tre 851 stammar per hektar. Dessa är gagnvirkesträd och det finns utöver dessa flertalet träd som skördaren enbart sågar av och som därmed inte går genom aggregatet. Man ser tydligt av tabellen nedan att antalet icke gagnvirkesträd ökar från yta ett till tre samtidigt som medelstammen bland dessa avsågade träd sjunker.

Tabell 5. Avsågade träd som inte är gagnvirkesträd i respektive försöksyta.

Försöksyta	Flerträd fällda	Enskilt fällda	Fällda träd totalt/ha	Medelstam (m ³ fub)
1	4	8	5	0,019
2	23	13	16	0,014
3	548	256	287	0,013

Förröjningen gör att tiden föraren behöver lägga på att såga av träd för att komma åt gagnvirkesstammar minskar. Detta medför att maskinen producerar mer m³fub per timme då skördaren sågar betydligt fler gagnvirkesträd per timme i ett förröjt bestånd än i ett icke förröjt bestånd. Tabellen nedan visar att skördaren var som mest produktiv i ytan med nedlagda røjstammar och minst produktiv i den oröjda ytan.

Tabell 6. Medeltider per träd för skördaren vid en medelstam för respektive försöksyta.

Försöksyta	Medeltid / träd (s)	M ³ fub /timme	Medelstam (m ³ fub)	Stammar/ timme
1	10,8	13,1	0,071	184
2	21	11,5	0,067	171
3	25,2	9,3	0,063	148

4.2 Virkesintäkter för de tre olika försöksytorna ur ett markägar- och maskinförarperspektiv

Röjningen tog extra lång tid i försöksyta ett då de var tvungna att lägga ner stammarna vilket medförde att den åtgärden kostade mest.

Tabell 7. Den totala röjkostnaden per hektar för de två behandlingarna.

Försöksyta	Total röjtid	Timkostnad per timme	Antal ha	Röjkostnad per hektar	Röjkostnad i kr/uttagen m ³ fub
1	56	330	8,5	2174	38
2	40	330	8,2	1610	30

Om man tittar ur ett maskinförarperspektiv tjänar maskinföraren mest på att det är förröjt då produktionen går upp och även medelstammen i uttaget. Visst har han högre betalt för en lägre medelstam men det tar längre tid att producera volym med en lägre medelstam. Detta gör att han har högst timpenning i ytan där röjstammarna är kapade och ligger ned.

Tabell 8. Maskinförarens intäkt i de olika försöksytorna.

Försöksyta	Stamvolym/ ha (m ³ fub)	Uttag (m ³ fub) timmar/ha	M ³ fub / timme	Medelstam (m ³ fub)	Kostnad (m ³ fub)	Virkesintäkt kr/ ha	Intäkt kr/timme
1	56,8	4,3	13,1	0,071	135	7668	1783
2	53,6	4,7	11,5	0,067	135	7236	1540
3	53,9	5,8	9,3	0,063	164	8840	1524

Om man tittar ur ett markägarperspektiv där vi antar att det är lika fördelat gran och barrmassaved i de tre ytorna vilket ger ett medelmassavedpris på 308 kr/m³fub. Den ökade produktionen som en förröjning innebär räcker inte för att göra den ekonomiskt motiverad. Det alternativ som ger mest intäkter i en förstagallring är att inte förröja alls.

Tabell 9. Det ekonomiska utfallet för de tre olika röjningsalternativen.

Försöksyta	Pris (m ³ fub)	Virkesintäkt kr/ ha	Röjkostnad kr/ha (ex. moms)	Maskinkostnad kr/ha	Virkesintäkt (röjkostnad + maskinkostnad kr/ha)	Netto kr/m ³ fub
1	308	17 494	2174	7668	7652	135
2	308	16 509	1610	7236	7663	143
3	308	16 601	0	8840	7761	144

4.3 Intervju med maskinföraren och röjarlaget

Skördarföraren Håkan tycker att det huvudsakliga motivet till att förröja till en förstagallring är att öka prestationen för maskinen. Han måste bibehålla en hög produktion för att både kunna betala av lånet på maskinen och att leva på. Tät underväxt hämmar sikten (speciellt gran) och gör att han blir tvungen att röja med aggregatet för att komma åt gagnvirkesstammar. Detta är inte direkt lönsamt att röja med en maskin för 5 miljoner kronor.

Det blir betydligt fler avbrott med maskinen i en oröjd skog och då tänker han främst på att kedjan hoppar av. Vidare blir det fler skador på ett oröjt bestånd än ett röjt. Skördarbetet blir även mycket trevligare när man arbetar i en förröjd skog då han inte behöver tänka lika mycket på vilka träd som är gagnvirkesstammar. Det som är mest lönsamt för honom är om alla träd under 8 cm vore kapade och låg på backen. Maskinförare får inte betalt för att röja med aggregatet. Det kostar bara pengar.

Skogsvårdsentreprenör Göran anser att största anledningen till att förröja inför en förstagallring är att effektivisera arbetet för efterkommande skogsåtgärder (se bilaga 2).

4.4 Skadeinventering

Inventering av stamskador orsakade av skördare eller skotare resulterade i 3 procent skadade stammar i de båda röjda ytorna. I den oröjda ytan var det 8 procent av de undersökta stammarna som hade skador efter drivningen.

5. DISKUSSION

Vid en väl utförd förröjning är det sannolikt att man får en större medelstam i uttaget än om man inte förröjer alls. Vid bristande förröjning (sparade stammar under 8 cm) gör det troligt att maskinföraren kan ta dessa röstammar som gagnvirkesstammar.

I teorin skall maskinföraren endast ta gagnvirkesstammar 8 cm och grövre. Vidare minskar skördaruttaget i form av antalet träd när man har förröjt jämfört med att man inte gjort någon åtgärd alls. Våra mätningar tyder på att förröjningen har haft inverkan på vilken medelstam skördaren avverkat i respektive yta. Enligt mätningarna som utfördes innan förröjningarna återfanns den största grundytamedelstammens diameter i yta 3, näst störst i yta 1 och den minsta i yta 2. Enligt skördardatat har maskinen avverkat störst träd (mätt i $m^3\text{fub}$) i yta 1, näst störst i yta 2 och minst i yta 3.

Enligt Eliasson & Johannesson (2009) hänger detta ihop med att røjarna har enligt instruktion röjt alla stammar under 8 cm vilket gör att medelstamsvolymen ökar i praktiken. Detta gör att föraren i denna yta troligtvis inte kommer att behöva avverka underväxt som gagnvirkesträd i lika stor utsträckning som maskinföraren gör i det oröjda beståndet. I samma rapport belyses problemet att det troligtvis finns kvar stammar (under 8 cm) som skulle röjts bort även i de förröjda områdena. Dessa kvarvarande stammar löper stor risk att bli tagna som gagnvirkesstammar i de røjda ytorna vilket innebär att medelstammen i uttaget i dessa två ytor kunde ha varit än högre samtidigt öka produktionen hos skördaren än mer.

Om man inte förröjer inför en första gallring med mycket underväxt får man räkna med att maskinföraren kommer lägga mycket tid på att röja för att komma åt gagnvirkesträd. Kärhä (2006) och maskinföraren (bilaga 1) instämmer med att tidskonsumtionen ökar med tät underväxt då den försvårar åtkomsten av gagnvirkesstammar. Enligt intervjun med maskinföraren (bilaga 1), gick även betydligt fler kedjor sönder pga. røjstammar som stod nära gagnvirkesstammar. I försöksytan som inte var förröjd hade maskinföraren röjt 287 träd per hektar jämfört med ytan som var förröjd och där stammarna låg ned, där røjde han bara 16 respektive 5 träd per hektar. Den låga medelstammen på de avsågade träden i den oröjda ytan indikerar att dessa träd inte var att klassificera som gagnvirkesträd.

Då maskinföraren behöver lägga så mycket tid på att röja själv i den orrøjda ytan gjorde det att medeltiden per skördat gagnvirkesträd gick upp. Skillnaden i tid mellan skördat gagnvirkesträd i en oröjd yta och en yta där røjstammarna är kapade och ligger ned var ungefär 15 sekunder. Detta gör förstås att maskinföraren kan hålla en högre produktivitet i en röjd yta jämfört med en oröjd. Maskinföraren (bilaga 1) vidhöll att det huvudsakliga motivet till att förröja inför en förstagallring var att öka prestationen för maskinen. I den förröjda ytan där stammarna låg ner producerade maskinen 13,1 $m^3\text{fub}$ i timmen vid en

medelstam på 0,071 m³fub jämfört med den oröjda ytan där produktionen låg på 9,3 m³fub per timme, vid en medelstam på 0,067 m³fub. Maskinföraren kommer alltså skörda större träd i en röjd yta än i en oröjd yta.

Enligt tidigare forskning av Kärhä (2006) hindrar tät underväxt sikten, avverkningen och dessutom minskar maskinens produktion. När underväxten ökar, ökar även avverkningstiden från det att maskinföraren ansätter aggregatet vid trädets rot, fällningen och även överföringen av trädet till bearbetningspunkten.

Studien tyder på att maskinföraren har bäst lönsamhet där det är förröjt och om man ser till den enskilda åtgärden första gallring så tjänar markägaren mest pengar på att inte förröja alls. För den enskilda åtgärden för markägaren är alltså röjningskostnaden väsentlig. Dock är svaret inte lika självklart om man ser en första gallring mer som en skötselåtgärd än att erhålla ett högt netto.

Inventeringen av stamskador orsakade av både skördaren och skotaren visade nämligen på högre andel skador i den oröjda ytan. Det är något som går i linje med skördarförarens upplevelse (bilaga 1). Han påstod efter avslutat arbete att även relativt små underväxtstammar styr iväg gagnvirkesstammar i oönskad riktning under fällning och upparbetning. Detta gör att det uppstår fler stamskador och lönsamheten i senare virkesuttag kan påverkas negativt.

Enligt maskinförarens svar i intervjun (bilaga 1) är det inte särskilt klokt att inte förröja. Föraren tvingas utföra åtgärden och det är dyrt att röja med en maskin som kostar 5 miljoner kronor. Maskinföraren får inte heller betalt för förröjningen. Alla stammar under 8 cm i brösthöjd som röjs bort med aggregatet kommer inte till gagn för maskinföraren. Maskinföraren får betalt per medelstam i m³fub. Ju lägre medelstammen är desto mer betalt får han. Alla stammar som är under 0,10 avrundas nedåt i prislistan (klassbotten).

Det är även betydligt mer ansträngande att gallra i en icke förröjd skog vilket gör att resultatet blir sämre. Det blir även svårt att gå i skogen efter gallringen då det står stammar överallt (Håkan Andersson, bilaga 1). Vidare om man inte förröjer kommer det att vara en hel del underväxtstammar som inte når gagnvirke till andra gallringen pga. att maskinen inte har röjt bort alla röstammar. På försöksyta tre som var oröjd fanns det inför gallringen 270 underväxtstammar som var mellan 6-8 cm och 136 stammar som var under 6 cm per hektar. De stammar som var mellan 6-8 cm kan komma att bli gagnvirkesstammar till andra gallringen men dock inte de stammar som är under 6 cm i brösthöjd. Dessa stammar kommer troligtvis vara ett hinder för maskinföraren även i andra gallringen. Maskinföraren gallrade bort 287 underväxtstammar per hektar och då var det 119 underväxtstammar kvar. Av dessa 119 underväxtstammar var det 67 procent av dessa som hade en medelstam på 0,013 m³fub. Alltså kommer det stå kvar 81 stammar per hektar till andra gallringen som kommer utgöra ett hinder för maskinföraren och därmed troligtvis sänka dess produktion.

Tabell 10. Utfallet av kvarvarande underväxtstammar till andra gallringen om man inte förröjer.

Försöks yta	Underväxtsta mmar (6-8 cm) / ha	Underväxtsta mmar (<6 cm) / ha	Maskinröjda underväxtstamm ar/ha	Kvarvarande underväxtstamm ar/ha efter gallring	Kvarvarande underväxtstamm ar/ha efter gallring (<0,013 m ³ fub)
3	270	136	287	119	81

I intervjun med röjningsentreprenören Göran (bilaga 2) belyser han problem med eftersatta/ ej utförda röjningar där röjstammarna kan vara över tio meter höga och smala. Enligt Göran utgör dessa stammar en säkerhetsrisk om man röjer som i försöksyta 2 där stammarna endast kapades. De kapade stammarna blir lutande mot stående träd och kan när som helst ramla ner på personal. En 10–14 meters slana kan vålla personskador, allra helst om det är flera stammar som fällts på varandra och ramlar ner tillsammans. För att underlätta för efterkommande maskiner och pga. ovanstående har de som rutin att alltid kapa och lägga ned stammarna. I försöket kostade det 564 kr/ha (tabell 7) mer att kapa och lägga ned stammarna än att endast kapa. Hög säkerhet på arbetsplatsen är något som alltid bör prioriteras men svårt att sätta någon prislapp på. Åtgärden ökar som sagt inte bara säkerheten för röjarna utan ökar även sikten för skördaren och de två faktorerna tillsammans borde kunna motivera en något dyrare röjningsbehandling.

Enligt Håkan (bilaga, 1) kan en förröjning som sker med god framförhållning (ca 1 år innan avverkning) likna röjningsbehandlingen i yta 1. Kapade stammar kan förväntas vara torra och spröda samt med hjälp av väder och vind till stor del ligga på marken trots att stammarna bara är kapade. Enligt vårt försök är skördaren som mest produktiv i yta 1 där stammarna är kapade och nedlagda. Det verkar alltså finnas ett samband mellan "motståndskraften" i underväxtstammar och skördarens produktivitet. Vill man höja produktiviteten hos skördaren tyder det på att en god framförhållning med förröjningen är att föredra.

6. SAMMANFATTNING

Förstagallring är en åtgärd i ett skogsskötselprogram där man plockar ut gagnvirke och samtidigt flyttar över volymtillväxten till färre stammar med bättre kvalitet. En åtgärd för att effektivisera drivningen i förstagallring är att röja bort underväxande stammar som inte anses vara gagnvirke (Phillips, 2004).

Syftet med denna studie var att mäta vilken effekt olika förröjningsbehandlingar har på en skördares effektivitet i en förstagallring. Det som mättes var andelen stamskador, tidsåtgång och produktivitet. Studien ämnade att svara på om kostnaden för respektive röjningsbehandling kan motiveras genom ökad skördarproduktivitet och andelen stamskador på kvarvarande skog. De olika behandlingarna som utförts är att underväxtstammarna har endast kapats (yta 1), underväxtstammarna har kapats och lagts ned (yta 2), och yta 3 som har lämnats orörd.

Eftersom studien syftat till att undersöka sambandet mellan prestation och olika påverkande faktorer har metoden sambandsstudie utvalts. Jämförelsematerialet har hämtats från skördardatat och sedan ställts mot kostnaderna för de olika röjningsbehandlingarna.

Studien indikerar att skördaren är som mest effektiv i den förröjda ytan där stammarna lagts ner och som minst effektiv i den orörd ytan, både sett till andelen stamskador och andelen virke den kunnat hantera per timme. Ur ett maskinförarperspektiv var det lönsammast att arbeta i den försöksytan där underväxtstammarna var kapade och nedlagda pga. att han kunnat arbeta effektivare. Ur ett markägarperspektiv minskar dock inte skördarkostnaderna tillräckligt mycket för att motivera röjningskostnaderna.

En slutsats man kan dra från studien är att med givna förutsättningar inom försöksområdet har förröjningen där stammar kapats och lagts ned ökat produktiviteten för skördaren samt höjt kvalitén genom minskande stamskador på det gallrade beståndet.

Nyckelord: gallring, underväxt, drivning, effektivisering, förröjning, underröjning, underväxtröjning

7. KÄLLFÖRTECKNING

7.1 Publikationer

Alam, M. M, Strandgard, M., & Brown, M. (2007) *Harvesting productivity analysis using LiDAR*. The University of Melbourne. Department of Forest and Ecosystem Science.

Bergström, D., Di Fulvio., F & Nuutinen, Y. (2015). Bioenergy & Wood chip supply chains. I: Kanzian, C, Erber, G. & KUMAIER, M. *Effects of harvested treesize and density of undergrowth on the operational efficiency of a bundle-harvester system in early fuel wood thinning*. Vol 48. Austria: FORMEC - The Forest Engineering network, ss. 165-168.

Bergstrand, K.G. 1987. *Planering och analys av skogstekniska tidsstudier*. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Kista. Meddelande 17. ISSN 0532.2499

Berg, S. (2006). *Terrängtypsschema för skogsarbete*. [Broschyr]. Gävle: Skogforsk. Tillgänglig:
<https://www.skogforsk.se/contentassets/dd0282d1b35c4fe88f210b088f02b486/terrangtypschema.pdf> [2018-03-24]

Eliasson, L & Johannesson, T. (2009). *Underväxtens påverkan på bränsleanpassad avverkning*. [Arbetsrapport nr 692]. Uppsala: Skogforsk. Tillgänglig:
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2009/undervaxtens-paverkan-pa-bransleanpassad-slutavverkning/> [2018-07-24]

H.Pearse, P. (1990). *Introduction to Forestry Economics*. Vancouver: University of British Columbia Press. Tillgänglig: Google Scholar. [2018-03-05]

Jylhä, P. (2011) *Harvesting undelimbbed Scots pine (Pinus sylvestris L.) from first thinnings for integrated production of kraft pulp and energy*. Agriculture and Forestry University of Helsinki. Department of Forest Sciences Faculty.

Kärhä, k. (2006a). *Forestry Studies/ Metsanduslikud uurimused*. I: Eesti M. *Effect of undergrowth on the harvesting of first-thinning wood*. Vol 45. Estonia: Tartu, Estonian University of Life Sciences, ss.101-117.

Kärhä, K. (2006b). *Scandinavian Forest Economics*. I: Lönnstedt, M. & Rosenquist, B. *Profitability of pre-clearance in first-thinning Scots pine stands*. Vol 41. Tierp: Tierps Tryckeri AB, ss. 137-160.

Kärhä, K. (2015). Improved planning. I: Kanzian, C, Erber, G. & KUMAIER, M. *Towards better pre-clearance guideline of undergrowth in first thinning*. Vol 48. Austria: FORMEC - The Forest Engineering network, ss. 63-67.

Kärhä, K., Rönkkö, E., & Ilmari Gumse, S. (2004). International Journal of Forest Engineering. I: Taylor & Francis. *Productivity and Cutting Costs of Thinning Harvester*. Vol 15. Fredericton: University of New Brunswick, ss. 43-56.

Mellanskog skogsägarna (2007): Mellanskogsstandard, *Underväxtröjning inför gallring*

Mellanskog skogsägarna (2007): Mellanskogsstandard, *Röjning*

Mellanskog skogsägarna (2007): Mellanskogsstandard, *kvalitet*

Nurminen, T., Korpunen, H., & Uusitalo, J. (2006). Silva Fennica research articles. *Time Consumption Analysis of the Mechanized Cut-to-length Harvesting System*. Vol. 40 (2), ss. 335-363. <http://www.metla.fi/silvafennica/full/sf40/sf402335.pdf>

Oikari, M., Kärhä, K., Palander, T., Pajuoja, H., & Ovaskainen, H. (2010). Silva Fennica research articles. *Analyzing the Views of Wood Harvesting Professionals Related to the Approaches for Increasing the Cost-Efficiency of Wood Harvesting from Young Stands*, vol. 44 (3), ss. 481-495. <https://doi.org/10.14214/sf.144>

Phillips, H. (2004). Silviculture / Management. *Thinning to improve stand quality*. Vol 10. Dublin: Sandyford, ss.

Möller, J., Arlinger, J., Barth, A., Bhuiyan, N., & Hannrup, B. (2011). *Ett system för beräkning och återföring av skördarbaserad information till skogliga register- och planeringssystem*: Skogforsk (Skogforsk, 2011:756). <https://www.skogforsk.se/contentassets/4999a12e461b4def996b994458fe0da/arbetsrapport-756-2011.pdf>

7.2 Icke publicerat material

Göran Kempe, Riksskogstaxeringen, 2018-02-27

Lars Eliasson, Skogforsk, 2018-03-15

8. BILAGOR

8.1 Bilaga 1

Frågeformulär med maskinförare Håkan Andersson
angående underväxtens påverkan på en förstagallring;

Hur lång är din erfarenhet när det gäller första gallringar?

Min erfarenhet när det gäller skördarbete är 25 år och jag gör ungefär hälften gallringar och hälften slutavverkningar under min arbetstid.

Vad tycker du är det huvudsakliga motivet till att förröja till en förstagallring?

Öka prestationen för maskinen. Jag har ett krav när det gäller min timlön som både ska räcka till att betala av maskinen samt mitt uppehälle.

Tycker du prestationen ökar i ett förröjt bestånd kontra ett bestånd som inte är förröjt alls?

Absolut, medelstammen ökar tillsammans med produktionen. Detta beror på att det kan vara bristande förröjning annars ska inte medelstammen öka.

Vilken typ av underväxt tycker du är hämmande i skördarbetet till en förstagallring?

Gräset är den värsta typen då den hämmar framförallt sikten om du jämför med lövet. Speciellt om gräset står nära stubben till gagnvirkesträdet för då ökar risken för kedjebrott.

Tycker du det är ekonomiskt motiverat att göra en förröjning till en förstagallring?

Absolut det är värt att förröja om man ser skogen som något långsiktigt. Enligt mig är röjningskostnad liten jämfört med maskinkostnaden. Det blir dyrare om en skördare som kostar 4,5 miljoner ska underröja istället för en röjsåg som kostar 10000 kr.

Upplever du att skördararbetet blir trevligare i ett förröjt bestånd än i ett oröjt?

Det blir klart trevligare att gallra i en förröjd skog. Resultatet av gallringen blir mycket bättre än om den är oröjd om man ser till stamskador. Man känner att man har gjort något bra under dagen om man undvikit stamskador. Även anspänningen i kroppen minskar om man gallrar i ett röjt bestånd.

Upplever du att det blir fler skador på stammar i ett oröjt bestånd än i ett förröjt bestånd?

Absolut. Ett oröjt bestånd där stammarna står kvar styr stammarna fel till bearbetningsplatsen.

Upplever du att det förekommer fler avbrott i skördar arbetet i ett oröjt bestånd än i ett röjt?

Om vi beskriver skadorna gentemot försöksytorna så hoppar inte kedjan alls av i första ytan där röstammarna var kapade och låg ned. I den andra ytan där röstammarna var endast kapade gick inte kedjan sönder ofta men däremot ökade upparbetningen av gagnvirkesträd då jag fick trycka ned röstammar med aggregatet. I den oröjda ytan är det ofta att kedjan hoppade av eller gick av. Om det är ett gagnvirkesträd intill en röstam är det lätt att det blir spänn i kedjan vid ansättningen och då går den av.

Tycker du att du behöver röja mer med aggregatet i ett oröjt bestånd än i ett röjt?

Absolut. Det är betydligt mer röjning. Om man ska ta ett gagnvirkesträd måste du röja fem underväxtstammar för att komma åt det. Den största tiden går åt till röjning.

Tycker du det är någon skillnad i om röstammarna står kvar el ligger på backen i en tät första gallring?

Absolut, du minskar produktionen genom att du trycker ned röstammar för att komma åt gagnvirkesstammar.

Hur skulle du vilja att det var förröjt om det skulle vara mest lönsamt för dig?

Alla stammar under 8 cm i brösthöjd skall vara bortröjda samt att stammen ligger på backen. Maskinförare får inte betalt för att röja med aggregatet, det kostar endast pengar.

Ackumulerande aggregat, är detta lättare eller svårare beroende på utfördandet av förröjningen?

Om beståndet inte är förröjt är det betydligt lättare att använda sig utav ett ackumulerande aggregat då man kan bearbeta fler klena stammar samtidigt. Man sparar därmed tid i kranarbetet. Man har alltid nytta av ett ackumulerande aggregat då det alltid finns klena stammar.

Om det är förröjt exempelvis 1 år innan gallring och stammarna är endast kapade, är det lättare att gallra då med hänsyn till tex sikt då granen och tallen har förlorat sina barr? Kan man likna detta vid en förröjning där stammarna ligger ner?

Detta gör en jätteskillnad om man skulle förlägga förröjningar minst 1 år innan gallring. Om de kapade stammarna i en förröjning sker 1 år innan åtgärd (kapade och står upp) är røjstammarna både avbarrade och ligger ofta backen (pga snö och vind) när gallringen utförs ett år senare vilket gör att både sikten och framkomligheten förbättras. Detta ökar produktiviteten för maskinen avsevärt jämfört med att röjarlaget utför røjningen veckan innan maskinen kommer.

8.2 Bilaga 2

Frågeformulär med Bjurfors Skogstjänst angående förröjning inför förstagallring

Hur lång är er erfarenhet när det gäller förröjning?

Har arbetat med skog i 40 år, 25 år som egen företagare inom skogsskötsel.

Vad tycker du är det huvudsakliga motivet till att förröja inför en förstagallring?

Huvudsakliga anledningen är att effektivisera arbetet för efterkommande maskiner samt att få bra kvalité på skogen.

*Upplever du att uteblivna eller bristfälliga tidigare röjningar har **stor** påverkan på eran prestation med förröjningar?*

Ja, utförandet av tidigare röjningar har stor påverkan i arbetet med förröjningar. Lämnas höga röstubbar av gran fortsätter dessa växa och påverkar prestationen i förröjningen negativt. Hårda och tidiga röjningar på bördiga marker ger mycket uppslag som blir prestationsnedsättande i förröjningen. Om beståndet aldrig är röjt ger det höga smala röstammar som är prestationsnedsättande.

Vilka beståndsegenskaper har störst påverkan på eran prestation?

Stamtätheten och längden på röstammarna.

Hur arbetar ni i regel? Kapar och lägger ni ned stammar eller kapar ni endast stammarna, ange gärna bakomliggande anledning?

Kapar och lägger ner stammarna i regel. Vid röjning av höga stammar är det dels av säkerhetsskäl för røjarna och dels för att ge maskinföraren bättre sikt.

Upplever ni säkerhetsrisker i arbetet, om svaret är ja i vilken typ av skog upplever ni det?

Oröjd första gallring 10-14 meter smala stammar som blir hängande i varandra och kan slå ner på personal.

Hur upplever ni att instruktionerna var i det utförda försöket?

Instruktionerna var bra och tydliga, helst det som inte skulle röjas alls var lätt att utföra.

Är det någon övrig kommentar du vill tillägga angående försöket eller förrövning i allmänhet?

När man röjer vill man lämna ett snyggt jobb bakom sig, man röjer som om det vore ens egen skog för att bygga långsiktiga relationer med uppdragsgivare och anställda. Man mår även bättre av att lämna jobb bakom sig där det ser bra ut.